Aus der Chirurgischen Klinik der Universität Würzburg.
Vorstand: Prof. Dr. Max. Kappis.

Die Spätergebnisse von Sehnennähten

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Hans Schuh

aus Trier.

1939.

Buchdruckerei Richard Mayr. Würzburg.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg.

Referent: Prof. Dr. Max. Kappis.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen Eltern

in Dankbarkeit

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543516_0014

Nachdem Dubs im Jahre 1919 auf Grund eines großen Materials der Versicherungsgesellschaft „Winterthur" gezeigt hatte, daß die Invalidität nach Durchschneidung der Handsehnen ernsterer Natur war, als man sonst anzunehmen geneigt war, wurde diese wichtige Frage in der Folgezeit von den verschiedensten Kliniken im In- und Ausland bearbeitet. Wie schwerwiegend diese Frage ist, geht daraus hervor, daß eine der Hauptthemen auf dem 7. Internationalen Kongreß für Unfallheilkunde und Berufskrankheiten in Brüssel (1935) die Behandlung der Sehnenverletzungen war (Neumann, Lenormant und Marc Iselin).

In den üblichen Lehr- und Handbüchern wird die Meinung oft vertreten, daß die Prognose der Sehnennähte bei primärer Wundheilung eine äußerst günstige sei. In Wirklichkeit trifft dies nur bei den Strecksehnen zu, während die Nachuntersuchungen der Beugesehnennähte von Wolter und Haegler aus den 80er und 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts ein ungünstiges Ergebnis zeigten. Doch gehen die Zahlen der Statistiken, die von Wolter, Haegler, Teuber und Floitgraf aufgestellt wurden, weit auseinander. Die bekannteste von diesen Statistiken ist wohl die von Haegler. Teuber und Pollock schreiben den beiden Verletzungsarten, Beugern und Streckern, die gleiche Prognose zu. Die funktionelle Prognose unterliegt jedoch einer Reihe von Faktoren, von deren Abwicklung der Erfolg abhängt. Wolter leitet diesen nach Wiederherstellung der Sehnenkontinuität und Erhaltung ihrer normalen Verschieblichkeit vom Wundverlauf und den anatomischen Verhältnissen ab. Er sieht die Ursache der guten Prognose von Sehnenverletzungen am Handrücken in dem Umstand, daß die Sehnen hier in Duplikaturen des oberflächlichen Fascienblattes liegen; letzteres verschiebt sich bei Bewegungen mit den Sehnen, und da es teils mit der Haut, teils mit dem tiefen Fascienblatt durch lockeres Bindegewebe verbunden ist, können sich die durchtrennten Sehnen nur um etwa 1 cm verschieben. Auf Grund seiner Untersuchungen hat Lang festgestellt, daß es bei Sehnenverletzungen am Handrücken hauptsächlich auf die Wiederherstellung der ursprünglichen Länge der verletzten Sehne ankommt, und daß die Narbe nicht auf der Unterlage fixiert sein darf. Auf der Streckseite der Finger, wo die Haut weniger verschieblich und die Kapsel über den Interphalan-

gealgelenken mit der Aponeurose der Strecksehnen fest verwachsen ist, gestaltet sich die Prognose wesentlich ungünstiger.

In allen Arbeiten, die in den letzten 50 Jahren über die Behandlung der Sehnenverletzungen erschienen sind, sind auch die Ansichten über die Art der Naht, ob primäre oder sekundäre Naht, stark unterschiedlich. Die Definition dieser zwei Nahtarten stammt von Lorenz Heister, der in seiner „Chirurgie des Jahres 1719" schreibt: „Es wird die Sehnennaht am glücklichsten verrichtet gleich bei frischen Wunden . ." Das entspricht der primären Naht. „ . . wäre die Wunde schon alt, die Enden schon kallös und an den beiliegenden Häutgen verwachsen, müsse man die Flechsen (Sehnen) ablösen, die kallösen Enden abschneiden, welches auch angeht, wenn die Haut schon geheilt und von neuem aufgeschnitten wird." Daran erkennen wir die sekundäre Naht.

Thiem hält die einfache Sehnennaht für eine Operation, die auch vom praktischen Arzt in der Sprechstunde ausgeführt werden kann. Hingegen zieht er bei multiplen Sehnenverletzungen die Krankenhausbehandlung vor. Böhler (Wien) wendet sich scharf dagegen, daß ein praktischer Arzt die Naht von Sehnen vornimmt. Er schreibt: „Frische Sehnenverletzungen dürfen nur dann genäht werden, wenn die Haut mit einem scharfen Instrument glatt durchtrennt ist. Wenn die Haut durch eine stumpfe Gewalt zerrissen oder unregelmäßig durchtrennt ist, so dürfen die Sehnen wegen der Gefahr der fortschreitenden Infektion keineswegs genäht werden. Bei fortschreitender Infektion kann aber die Gebrauchsfähigkeit nicht nur der Finger, sondern auch der ganzen Hand verloren gehen. Die Naht namentlich einer Beugesehne ist durchaus nicht leicht und erfordert strenge Asepsis wie zu einer Laparotomie! Da ich oft nach Sehnennähten durch den praktischen Arzt schwere Vorderarmphlegmonen und sogar Todesfälle gesehen habe, so sollte jeder praktische Arzt vor der Sehnennaht gewarnt werden." Böhler schlägt folgendes Verfahren für den Praktiker vor: eine glatte Wunde mit Sehnenverletzung soll bloß jodiert, verbunden, geschient, und der Patient sofort in die nächste chirurgische Station geschickt werden. Ist diese sehr weit entfernt, dann sollen die Ränder und der Grund der Wunde ausgeschnitten und nur die Haut darüber genäht werden. Nach der Heilung der Wunde kann dann die sekundäre Sehnennaht gemacht werden.

Schlatter schreibt der primären Sehnennaht an den Fingern, wenn sie frisch ist, eine günstige Prognose zu. Doch sollen die nach Wochen oder Monaten ausgeführten sekundären Sehnennähte nicht den gewünschten Erfolg bringen. Er schreibt: „Die diesbezüglichen Erfahrungen sind so schlecht, daß von einer sekundären Naht abgeraten werden muß. Die zentralen Sehnenenden haben sich weit zurückgezogen und das längere Zeit inaktiv gebliebene Muskelgewebe ist

einer starken Atrophie verfallen. Dieser Umstand macht einen vollen Erfolg von vornherein zweifelhaft." Kaufmann, der auf dem Gebiet der Sehnenchirurgie eine große Erfahrung besitzt, verspricht sich von der primären Naht ein gutes Resultat. Über die sekundäre Naht urteilt er vorsichtig: „Die sekundäre Naht kann stets versucht werden." Nordmann empfiehlt Zurückhaltung mit der Anlegung von Sehnennähten; dieselben versprechen nur bei guter Assistenz und moderner Asepsis ein gutes Resultat. Auf dem Kongreß für Unfallheilkunde in Brüssel 1935 sprach Neumann über die Behandlung von Sehnenverletzungen. Er schlägt primäre Naht bei den Extensoren vor. Beugesehnen werden sekundär genäht, wenn die Verletzung ihren Sitz in der Höhe der Finger hat. Die primäre Naht kann man mit Erfolg im Bereich des oberen Handtellers versuchen. In den Zonen der Gefäßbögen in der Höhe der Metacarpophalangealgelenke ist die sekundäre Naht vorzuziehen. Er rät zu einer exakten Nervennaht und warnt vor einer frühzeitigen Gelenknaht bei infizierten Gelenkkapseln nach Kapselriß. Auf demselben Kongreß referierten Lenormant und M. Iselin über Wiederherstellungsverfahren nach Hand- und Fingerverletzungen. Sie raten bei allen Sehnenverletzungen von der primären Naht ab. Die Naht nach völliger Vernarbung verspricht durch die gewährleistete Asepsis mehr Erfolg. Sie warnen auch vor Längsschnitten über den Sehnen und vor Längsdurchtrennungen der Sehnenscheiden, da dies leicht zu Verwachsungen führt. Hinsichtlich der Wiederherstellung der Beugesehnen schlagen sie vor: Die Wiedereinpflanzung am Endglied, die Wiedereinführung in die Sehnenscheide und die Sehnenverpflanzung. Die Wiederherstellung der zweiten Sehnenrolle über dem Mittelglied mit Hilfe eines Fascienstreifens halten sie für die Funktion der Beuger für sehr wesentlich.

Die primäre Naht und ihre Ergebnisse.

Lier standen zu seiner großen Arbeit über die funktionelle Prognose bei Sehnennähten 320 Fälle zur Verfügung. Er fand bei den Extensoren 61 % Heilungen, bei den Flexoren 38 % nach primärer Naht. Die schlechteste Prognose bei Strecksehnen haben bei ihm die Verletzungen an den Endphalangen der Finger; weiter proximal wird die Prognose günstiger. Doch überwiegen die Heilungen erst beim Grundglied. Die Ursache der schlechten Heilungstendenz über den Interphalangealgelenken liegt nach Wolter darin, daß die über diese verlaufenden Strecksehnen einen integrierenden Teil der Gelenkkapsel bilden. Die Folge ist eine Eröffnung des Gelenks. Erheblich besser werden die Resultate über dem Metacarpophalangealgelenk und am allergünstigsten sind sie über dem Handrücken. Der Grund dafür scheint die große Beweglichkeit der Haut zu sein, sodaß die adhärente

Hautnarbe der Sehnenbewegung zu folgen vermag. Über dem Handgelenk und proximal davon werden die anatomischen Verhältnisse wieder komplizierter, und deshalb zeigen Verletzungen in dieser Gegend ein schlechtes Resultat. Bloch und Bonnet geben an, daß die Aussichten für die Sehnendurchtrennung der Extensoren in Höhe des Handgelenks gut, am Handrücken ausgezeichnet, am Metacarpophalangealgelenk sehr gut, am Grundglied gut, Mittelglied recht gut und am Endglied schlecht sind. Kiaer schlägt vor, am Endglied immer eine sekundäre Naht vorzunehmen. Just formuliert die an der Eiselsbergschen Klinik gültige Regel bei der Behandlung von Sehnenverletzungen folgendermaßen: Primäre Naht mit möglichster Wiederherstellung der anatomisch-physiologischen Verhältnisse unter aseptischen Kautelen. Dazu ist notwendig: 1. eine gute Adaptierung der beiden Stümpfe durch eine haltbare Naht, 2. die Wiederherstellung der Gleitbarkeit der Sehne, wobei die Sehnenscheide geschont wird, 3. die damit in Zusammenhang stehende Nachbehandlung. In der Arbeit von Just findet man die Kreissägeverletzungen in der Überzahl; bei diesen Verletzungen kommt es fast immer zu Komplikationen, die in Zerreißungen der Weichteile und Zertrümmerungen der Knochen bestehen. Mit der Größe und Tiefe der Wunde wächst natürlich die Infektionsgefahr. Versuche, auf diesem zerwühlten Gebiet zu rekonstruieren, sind in der Regel von negativem Erfolg begleitet. Je schwerer und komplizierter die Verletzungen, desto ungünstiger die funktionelle Prognose. Das bedeutet nichts anderes, als daß die Wiederherstellung der anatomischen Verhältnisse große Schwierigkeiten bietet. Die Sehnenverletzung der Strecker ist insofern eine günstigere, da sie bessere anatomische Verhältnisse bietet als die Beuger. Just fand bei den Streckern erheblich bessere Spätresultate als je anderorts gefunden wurden. Unter 90 Fällen Extensorsehnenverletzungen fand er 90 % Heilungen mit vollständiger Funktion. Die Aufstellung von Dubs über 375 Fälle der Schweizer Versicherungsgesellschaft „Winterthur" zeigt 50 % gutes Ergebnis bei Extensoren. Närvi fand an seiner Klinik in Helsinki 70 % Heilungen bei Extensoren. Die Nachuntersuchungen der Klinik Bier ergaben 85 % Heilungen mit mehr oder weniger vollkommener Funktion. Die Mißerfolge bezogen sich im wesentlichen auf Verletzungen der beiden Endglieder der Finger. Lang (Klinik Hochenegg) fand unter 56 genähten Extensoren 76 % mit guter Funktion geheilt. Von den 52 Extensorsehnenverletzungen der Zusammenstellung Kiaers wurden 42 % gut. Diese Ergebnisse kommen nahe an die von Dubs heran. In einer der jüngsten Arbeiten, in der von v. Zweigbergk findet man 80 % der Streckersehnennähte mit gutem funktionellem Erfolg. —

Während die funktionelle Prognose der Extensorsehnennähte als verhältnismäßig gut zu betrachten ist, und die Behandlung allerorts meist

dieselbe ist, zeigt die Betrachtung der Flexorsehnennähte, daß die Einstellungen der verschiedenen Autoren zu den einzelnen Behandlungsmethoden noch stark unterschiedlich sind. Hier sind die Meinungen zum größten Teil pessimistischer Art. Von ausschlaggebender Bedeutung ist, ob die Sehnenverletzung innerhalb von Sehnenscheiden liegt oder nicht. Besonders Bier und seine Schüler, die durch experimentelle Forschung zur Klärung der schlechten Ergebnisse bei den Beugern vieles beigetragen haben, wiesen darauf hin. Auch ist die Gefahr der Infektion und ihrer schädigenden Wirkung auf die Beugesehne besonders groß. Ganz besonders ungünstig verlaufen nach O. Müller die Verletzungen im Bereich der Palmarfascie. Hier hatten von 12 Sehnennähten keine einzige Erfolg. Just fand Unterschiede zwischen der Heilungstendenz an den Fingern und der Hand. Die Heilung bei den Beugern der Finger betrug 57%, an der Hand 62%. In erschreckendem Maße zeigt sich die Prognose der Beuger bei Dubs, der von den 117 Beugern nur 10% Heilung verzeichnen konnte. Auch Lier erwähnt die schlechte funktionelle Prognose der Fingerbeugesehnen. Am ungünstigsten ist sie im Gebiet der Hohlhand!

Sobald diese Verletzungen in der Hohlhand multipel sind, ist die Aussicht auf Heilung sehr gering. — Im Gegensatz zu anderen Statistiken ergibt das Material von Wolter eine gute Prognose proximal des Handgelenks. Von den angegebenen 12 Heilungen kamen 5 auf den M. palm. longus. Auch Haegler schreibt der Naht dieser Sehne ein gutes Spätergebnis zu. Lier fand, wie schon erwähnt, in 38% der Fälle ein gutes Resultat bei Beugesehnenverletzungen. Das Resultat von funktionell geheilten Beugesehnennähten betrug bei Lang 62%, ein bemerkenswertes Ergebnis! Närvi fand an der Krogiusklinik in Helsinski 17% geheilte Flexorsehnennähte; gleichzeitig untersuchte er das Material der Poliklinik und es ergaben sich hier von 19 Flexorennähten 17 zufriedenstellende Ergebnisse.

Kiaer fand in 21% der Fälle ein gutes Ergebnis nach primärer Flexorennaht. Von 174 Beugesehnennähten hatten nach v. Zweigbergk 45% guten Erfolg.

Bloch und Bonnet beurteilen die Aussichten für ein gutes Ergebnis bei Flexoren auf folgende Art: Oberhalb des Handgelenks sehr gut, canalis carpalis recht gut, Hohlhand gut, Grundglied schlecht und Mittelglied sehr schlecht. Betreffs des Daumens gilt für Metacarpale I das gleiche wie für die übrigen Finger. Die Aussichten sind hier für das Grundglied schlecht, wenn nicht sehr schlecht. Rein praktisch ist zu erwähnen, daß die Aussichten für ein gutes Resultat nach einer Sehnennaht abnehmend sind, je distaler die Durchschneidung liegt.

Berechnet man aus vorigen Angaben sowohl bei den Extensoren als auch bei den Flexoren den Durchschnitt, so ergeben sich bei den

Extensoren 65%, bei den Flexoren 38% gute Erfolge! Es handelt sich bei den vorgenannten Fällen immer um „reine" Fälle, d. h. solche Fälle, die nicht durch Weichteilverletzungen und Knochenzertrümmerungen kompliziert waren.

Worauf beruhen nun die Mißerfolge bei Sehnennähten, besonders bei den Beugern?

Kaufmann sucht Verschlechterung der Heilerfolge in 3 wichtigen Punkten: 1. in dem unzweckmäßigen Verhalten des Patienten, 2. in der Ausführung der Sehnennaht durch unkundige Hände, 3. in der mangelhaften Nachbehandlung.

Just schlägt folgendes Verfahren vor, um den Mißerfolgen entgegenzutreten. Die Sehnenscheide wird — der Hautschnitt ist an der Seite anzulegen — freipräpariert bis zur Höhe, wo man den Sehnenstumpf durchschimmern sieht oder ihn tastet. Die Intaktheit des Stumpfes wird mit besonderer Sorgfalt durchgeführt, da ja die Schonung des Peritenonium ext. und int. für die folgende Regeneration von größter Wichtigkeit ist. Nach Borst und Enderlen beteiligen sich nach Verletzung einer Sehne an ihrer Heilung die Sehnenzellen des Peritenonium ext. und int. Die Erhaltung des regenerativen Apparates ist also von großer Bedeutung; deshalb wird bei der Naht auch diesem Moment insofern Rechnung getragen, als man es unterläßt, die mit einer Strangulation des Sehnenkalibers einhergehende Nähe zu verwenden. — Die Matrix für die Regeneration ist das Peritenonium ext. und int. (Lexer, Rehn).

Von hier aus erfolgt der proliferative Prozeß, dessen Raschheit auch mit dem Alter des Patienten zusammenhängt. Je jünger der Patient, desto rascher erfolgt die Regeneration. Just fand eine Reihe von Flexorsehnennähten, bei denen trotz schon vorhanden gewesener Funktion am 14. bis 30. Tage eine Diastase der beiden Sehnenstümpfe erfolgte, ohne daß ein Trauma vorausgegangen wäre. Aschoff glaubt hierin Störungen im Sehnenstoffwechsel zu erblicken und beschreibt Urate, die sich in der Sehne und in der Scheide ablagern, in deren Bereich dann das Gewebe nekrotisch wird.

Wie schon erwähnt, beobachtete Bier bei den Beugesehnennähten nur in 25% ein gutes Ergebnis. Bei der näheren Untersuchung ergab sich, daß es Fälle waren, bei denen die Naht außerhalb der Sehnenscheiden gemacht werden konnte; in den übrigen Fällen, die hauptsächlich das Gebiet der Hohlhand betrafen, fehlte entweder die Beugefähigkeit vollkommen, wobei die Finger z. T. in Kontrakturstellung standen, oder es war nur zu einem bescheidenen Teilerfolg gekommen. Die Ursachen dieser Mißerfolge liegen nach Ansicht der Klinik Bier nur z. T. in Fixation der Sehne durch Verwachsungen, häufiger im Gegenteil in einer mangelhaften Verwachsung der Sehnenenden miteinander und in dem Ausbleiben oder der mangelhaften Wiederherstellung der

Kontinuität. Die Heilungsvorgänge außer- und innerhalb der Sehnenscheide sind zwei absolut verschiedene Dinge, was nach Bier hierbei nicht genügend gewürdigt wurde. Außerhalb der synovialen Scheiden heilen die Sehnenenden mit Sicherheit ohne Naht zusammen, innerhalb derselben niemals! Die Bedeutung der Sehnennähte beruht darin, daß sie die erforderliche Muskelspannung mit Sicherheit aufrecht erhalten.

Unter Herstellung der notwendigen Bedingungen, durch zweckmäßige Wundversorgung und Annäherung der Sehnenstümpfe durch richtige Stellung ist die Sehnennaht, wie aus den Mitteilungen von Bier, Reichel und Butzengeiger auf dem Chirurgenkongreß 1920 hervorgeht, bei den Strecksehnen entbehrlich, bei den Beugern nützt sie aber innerhalb der synovialen Scheiden in der Regel nichts. Schon Volkmann wies 1882 darauf hin, daß Sehnen, die völlig isoliert innerhalb langer synovialer Kanäle verlaufen, zumal wenn diese durch knorpelige Halbrinnen fest an den darunter liegenden Knochen gehaftet sind, wenig Neigung zur Regeneration zeigen, weshalb auch Tenotomien an den Fingern keine Tenenz zur Heilung besitzen. Im Tierexperiment ist es nie gelungen, trotz Anwendung zuverlässiger Nahtmethoden, eine feste Vereinigung herbeizuführen. Bier hat nun auf dem letztgenannten Chirurgenkongreß erneut die Aufmerksamkeit auf diese Dinge gelenkt und konnte sie durch eine interessante Beobachtung erhärten. Bei der Revision der Tenotomie des Flexor digit. pedis lagen die Sehnenstümpfe nach mehreren Wochen völlig unverändert innerhalb ihrer Scheide, es war weder eine Vereinigung eingetreten, noch überhaupt eine Granulation gebildet. Im Tierexperiment wurde diese Beobachtung in zahlreichen Versuchen an der Sehne des Flexor hallucis bestätigt. Die Regeneration ist innerhalb der Sehnenscheiden nicht nur mangelhaft, sondern sie bleibt mit absoluter Regelmäßigkeit aus. Nach einer von Bier aufgestellten Theorie beruht dieses Ausbleiben des Wachstums auf der Gegenwart von hemmenden Hormonen, die in diesem Falle in der Synovia zu erblicken sind. Bier meint, daß die mangelhafte Vereinigung der Stumpfenden innerhalb der synovialen Scheiden eine der bisher zu wenig beachteten Hauptursachen der schlechten Resultate bei Beugersehnennähten darstellt.

Wie kann man nun die Heilungsvorgänge innerhalb der Sehnenscheiden bessern?

War die Theorie von Bier richtig, so mußte nach Entfernung der Sehnenscheide im Bereich der Tenotomie die Regeneration und die Vereinigung der Stümpfe eintreten. Das ist nun in der Tat im Tierexperiment regelmäßig der Fall. Damit ist aber für die Ausführung der Sehnennähte innerhalb der Scheiden ein neuer Gesichtspunkt gewonnen. Die Bier'sche Klinik schlägt daher vor, nicht wie bisher geschah, eine sorgfältige Naht der Sehnenscheiden auszuführen, was

praktisch meist nicht gelingt, sondern im Gegenteil im Bereich der Nahtstelle ein größeres Stück der Scheide zu entfernen und so das umgebende Gewebe zur festeren Vereinigung der Stumpfenden mit heranzuziehen. Bei frühzeitiger Aufnahme der Bewegungen hat man die Gefahr der Verwachsung nicht zu fürchten, zumal die Sehne an der Stelle der Scheidenexcision ringsum von Fettgewebe umgeben ist. Diese partielle Excision der Sehnenscheiden hat auch den Vorteil, daß eine mechanische Behinderung der Gleitfähigkeit durch den Sehnencallus innerhalb des engen Scheidenrohrs verhindert wird. So ist auch die vielfach geübte Fixationsstellung in starker Krümmung der Finger, die mit Sicherheit zu Kontrakturen führt, zu verwerfen. — Diese Mitteilungen der Klinik Bier lassen sich auch auf die sekundären Sehnennähte anwenden.

Kiaer erörtert sehr eingehend die Frage, unter welchen Umständen man eine primäre Naht der Flexorsehnen vornehmen darf; diese Frage ist noch sehr umstritten, da man eingesehen hat, wie schlecht die Ergebnisse nach primärer Flexorsehnennaht waren. Auf dem Chirurgenkongreß in Berlin und in Paris 1921 war die überwiegende Stimmung gegen die primäre Naht dieser Sehnen. Dieser Standpunkt wurde später von den Chirurgen stark vertreten, die sich hauptsächlich mit der Industriechirurgie und Unfallmedizin abgeben (Hülsmann-Solingen, Saviraud, Bloch und Bonnet 1929, Böhler-Wien). Man hob hervor, daß es für den Patienten viel besser wäre, einen weichen passiv beugbaren Finger zu bekommen, dem die aktive Beweglichkeit fehle, als einen steifen geraden Finger. Da die Aussichten für einen funktionell brauchbaren höchstens auf 20% lauten, glaubt man, besser von einer Naht absehen zu sollen; denn die Erfahrung habe gezeigt, daß der Geschädigte schnell lerne, den zur Seite liegenden gesunden Finger als Leitfinger zu benutzen. Kiaer hat in seinem Material auch 10 Fälle von Flexorsehnenverletzungen, die nicht genäht wurden. Von diesen 10 wurden 4 gut und 6 weniger gut. 5 von diesen 6 weniger guten behielten einen passiv beweglichen Finger, nur einer bekam einen steifen geraden Finger. Diese Ergebnisse scheinen viel besser zu sein als die Resultate der genähten Sehnen. Natürlich wird man leicht mißtrauisch, wenn man unter den nicht genähten Fällen 4 Fälle hat mit gutem funktionellen Resultat und man vermutet, daß die Diagnose verkehrt gewesen ist. Doch Kiaer beweist an den Fällen, die er selbst gesehen hat, daß die Sehnenenden fest an die Sehnenscheide anwachsen und diese als Bindeglied bei der Überleitung des Sehnenzuges von einem Sehnenende zum anderen benutzen. In solchen Fällen, wo die Sehnenscheide als Bindeglied fungierte, handelt es sich immer um Stellen, an denen die Sehnenscheide locker und nachgiebig ist, nämlich außerhalb der Gelenke; ein solcher Mechanismus kann sich aber dort nicht entwickeln, wo die Sehnenscheide starr ist und den fibrösen Tunnel bildet,

also am Übergang von Phalanx III zu Phalanx II. Hier in diesem Teil glaubt Kiaer die Mißerfolge zu finden.

Auf Grund dieser Erwägungen schlägt Kiaer vor, keine Naht bei Flexordurchtrennungen der Finger vorzunehmen, mit Ausnahme des Daumens, weil es den Anschein hat, als ob das funktionelle Resultat nach primärer Naht in vielen Fällen hier ganz gut würde. Ist dagegen der Patient auf eine aktive Beweglichkeit in hohem Maße angewiesen, so rät Kiaer, nach einem halben Jahre an diesem Finger eine Sehnentransplantation vorzunehmen. Er beschreibt dabei ein neues Verfahren, durch das er und andere Chirurgen (Sternil Bunnel, Bloch, Marc Iselin) recht gute Resultate an Flexordurchtrennungen gesehen haben.

Die sekundäre Naht und ihre Ergebnisse.

Das allgemeine Streben geht dahin, jede frische Sehnenverletzung primär zu nähen; doch ist dies nicht immer möglich, einmal, weil die Verletzung mit schwer infizierten Gegenständen erfolgte, oder weil die Zeit der Verletzung schon länger zurückliegt und die Wunde nicht mehr als frisch gelten kann. Auf diesem Gebiet — meist ist die Wunde per secundam geheilt — kann man dann aseptisch vorgehen und die Sehnenstümpfe miteinander verbinden. Ritter empfiehlt für die Sehnennaht im infizierten Gebiet folgendes: „Man macht die eigentliche Sehnennaht nicht sofort, schließt aber die Wunde primär, nachdem man sie nach den üblichen Regeln sorgfältig gesäubert und excidiert hat! So schafft man in der Regel — Ausnahmen wird es leider immer geben — zunächst aseptische Verhältnisse, und man braucht bei der eigentlichen Sehnennaht ein Aufflackern der Infektion nicht mehr, viel weniger als sonst, zu befürchten. Um die Sehne nicht ganz zurückschlüpfen und in der Tiefe weitab von der Durchtrennungsstelle verwachsen zu lassen, sind ihre Enden durch Fäden, die die Hautwunde mitfassen, einander zu nähern. So sind sie bei der zweiten Operation leicht zu finden und ohne größere Spannung zu vereinigen. — Wird dagegen eine Naht in einem sehr wahrscheinlich infizierten Gebiet gemacht, so ist das Resultat der Sehnennaht durch eine Eiterung sehr gefährdet. In der Regel geht die Sehnennaht auf, und nicht selten stoßen sich bei längerer Eiterung und beim Offenliegen der Sehnen nekrotisch gewordene Sehnenteile ab und eine nochmalige Operation wird sehr erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht."

Die funktionelle Prognose der sekundären Naht wird als sehr schlecht bezeichnet, sodaß die einzelnen Autoren direkt vor einer sekundären Naht warnen (Schlatter, Witzel).

Nach Lier sind die Aussichten nach sekundärer Naht sehr gering, kaum ein Drittel ergeben ein gutes Resultat. Darum tritt er nur für

die primäre Naht ein. Seine guten Ergebnisse betragen 32% bei Streckern und 17% bei Beugern. Von den sekundären Nähten der Mitteilungen von Dubs ergaben die Strecker 23% gute Resultate, die Beuger überhaupt keine Heilungen.

Lang (Hochenegg) fand 66,6% gute Resultate bei Streckern und 0% bei den Beugern. Närvi beobachtete an der Krogiusklinik 20% funktionell geheilte Strecker und 0% bei den Beugern. Dagegen fand er an seiner Poliklinik 3 Fälle von sekundärer Naht bei Extensoren, die vollständig funktionell wiederhergestellt waren. Von den behandelten Flexordurchtrennungen der Poliklinik waren 7 sekundäre Nähte, von denen 6 mit gutem Erfolg heilten.

So schreibt Närvi, daß mit Hilfe der sekundären Naht es sehr oft noch gelingt, die Funktion der Flexorsehnen wiederherzustellen. Wird die sekundäre Naht möglichst bald nach dem Trauma gemacht, bevor die Sehnen geschrumpft sind, so ist es umso besser. Die Funktion kann sich so wieder herstellen wie nach der primären Naht.

v. Zweigbergk konnte in seiner im Jahre 1936 erschienenen Arbeit recht erfreuliche Resultate über die von ihm untersuchten sekundären Nähte von Sehnenverletzungen berichten. Von den 32 sekundären Sehnennähten waren 25 Extensoren und 7 Flexoren. Von den 25 Extensoren ergaben 18 (= knapp ¾) gute, 4 mittelgute und 3 schlechte Resultate; die entsprechenden Ziffern für die Flexoren sind: 5 gut, 1 mittelgut und 1 schlecht. Hiernach weisen diese sekundär genähten Fälle ein besseres Ergebnis auf als in früheren Statistiken. In 5 Fällen fand er, daß überhaupt keine Naht gemacht wurde, bei 4 Flexoren und 1 Extensor. Bei den Flexoren war das Resultat in 2 Fällen gut, in 1 Fall mittelgut und in 1 Fall schlecht. Die einzige nicht genähte Extensorsehne heilte mit gutem Erfolg.

Zwei Gründe werden im allgemeinen für die schlechten Endresultate bei sekundären Sehnennähten angeführt.

Das längere Zeit außer Funktion gesetzte Muskelgewebe verfällt sehr rasch der Atrophie und wird dann für die spätere Naht ungeeignet. Rehn hat auf Grund seiner Beobachtungen die Ankoppelung des proximalen Sehnenstumpfes an ein normales Muskel-Sehnenorgan der Nachbarschaft empfohlen.

Der zweite Grund ist die stärkere Retraktion der Sehnen. Es ist bei der sekundären Sehnennaht ein sehr großer Defekt zu überwinden, der meist noch vergrößert wird, weil die narbig veränderten und angewachsenen Sehnenenden meist angefrischt werden müssen. Wird die Sehne dann unter sehr starker Spannung vereinigt, so ist die Sicherheit der Naht sehr gering und die Funktion gewöhnlich später gleich Null, weil gegen den Grundsatz verstoßen wird, die Sehnen unter physiologischer Spannung zu vernähen. Dieser Fehler kann nur durch Sehnenplastik vermieden werden (Rehn).

Was die Ursache für die Mißerfolge der Sehnennähte im allgemeinen betrifft, so ist dies speziell am Handteller oben näher erläutert worden. Andere Ursachen sind die Gelenkverletzungen mit nachfolgender Ankylose, und die Verwachsungen der Sehne mit dem umgebenden Gewebe.

Die Verwachsungen sind der Endausgang von Eiterungen und Zerreißungen von Weichteilen und Knochen bei komplizierten Verletzungen des Sehnenapparates. Meist gelingt es durch Bäder und Massage die Verwachsungen so weit zu lösen, daß eine vollständige Funktion wieder eintritt.

Die Infektion des Operationsbereiches hat oft eine Phlegmone zur Folge. Für die Infektion von Wichtigkeit, abgesehen von dem infizierten Instrument (Säge, Beil) und der infizierten Haut, ist der Zeitraum, der zwischen Verletzung und Operation liegt. Je später die Verletzung zur Behandlung kommt, desto unsicherer der Erfolg (Just).

v. Zweigbergk fand als Ursache der bleibenden Schädigung in 24% der Fälle Verwachsungen mit der Umgebung, dann folgt nach dem Grade der Häufigkeit Gelenksteifheit, Infektion und Nahtinsuffienz.

Es besteht natürlich die Möglichkeit, daß einem großen Teil der Mißerfolge durch eine richtige Nachbehandlung entgegengetreten werden kann.

Auf Grund von Tierversuchen befürwortet Dreyer die Notwendigkeit der frühzeitigen Bewegung des Gliedes zwecks Verbesserung des funktionellen Erfolgs. Genähte Extensorsehnen von Kaninchen hielten, wenn sich die Tiere bewegen durften. Dreyer meint, daß auch bei der Sehne des Menschen die Nachteile der langen Ruhigstellung sich vermeiden ließen. Närvi äußert sich in demselben Sinne. Sowohl seine Tierversuche als auch die praktische Behandlung bei seinen Patienten rechtfertigten den Verzicht auf lange Ruhigstellung. Durch regelmäßiges Bewegen werden Narbe und übermäßige Verwachsungen vermieden. Flexorsehnenverletzungen hat Närvi immer ohne Ruhigstellung behandelt. Er meint, selbst der Nachteil, daß die Naht zuweilen reißt, dürfe vor dieser Behandlungsweise nicht zurückschrecken.

Nach Imayoshi wirken Bewegung und die physiologische Spannung wegen der Blutzirkulation vorteilhaft und beschleunigend auf die Regeneration der Sehne.

Kiaer betont die sorgfältige Nachbehandlung nach der Sehnennaht, die er in Bewegungsübungen vom zweiten Tage an und in Wärmebehandlung sieht. Er wendet sich scharf gegen die Chirurgen, die glauben, eine Wochen hindurch anhaltende Immobilisation sei das ideal.

Zuletzt ist auch das Alter der Verletzten zu berücksichtigen, das bis zu einem gewissen Grade hier eine Rolle spielt. Je jünger der Patient, desto günstiger die funktionelle Prognose (v. Zweigbergk).

Die besten Spätresultate finden sich im zweiten und dritten Dezennium (Lier); mit zunehmendem Alter verschlechtert sich die Prognose. Am ungünstigsten ist sie nach dem 60. Jahr.

II.

Die Spätergebnisse der Chirurgischen Klinik und Poliklinik in Würzburg.

Das Material der Sehnenverletzungen an der Chirurgischen Klinik und Poliklinik in Würzburg stammt aus den Jahren 1925 bis 1936. Im ganzen sind 75 Sehnenverletzungen der Finger, der Hand und des Arms, sowie 12 Sehnenverletzungen der großen Beinsehnen in die Zusammenstellung aufgenommen worden. Von der Poliklinik liegen nur 13 Fälle vor, da erst seit 1931 eine genaue Diagnose und der Heilverlauf aufgezeichnet war.

Bei 28 Patienten wurde das Spätresultat durch persönliche Nachuntersuchung festgestellt, die anderen Patienten bekamen einen Fragebogen zugestellt, der folgenden Wortlaut hatte:

1. Sind Sie vollarbeitsfähig?
2. Wie ist die Beweglichkeit Ihrer Hand, Ihrer Finger usw.?
3. Haben Sie irgendwelche Klagen oder Beschwerden bei der Arbeit?
4. Erhalten Sie für die am ..... zugezogene Sehnenverletzung irgendeine Rente? Wenn ja, in welcher Höhe?

Erhärtet wurden diese Befunde durch die Schlußbefunde in den Krankengeschichten und durch vorhandene Gutachten.

Wenn unser Material auch nicht so groß ist, so soll es als Beitrag zu diesem so wichtigen Kapitel der Chirurgie gelten, manches aus früheren Arbeiten erhärten und die Möglichkeit neuer Gesichtspunkte in Erwägung ziehen.

Von den 75 Sehnennähten der Hand und des Arms mit insgesamt 154 Sehnendurchtrennungen wurden 59 p r i m ä r und 16 s e k u n d ä r genäht.

Bei diesen Fällen handelt es sich um nicht „reines“ Material, also um ein Material, das Komplikationen wie Weichteilverletzungen, Gefäß- und Nervenverletzungen sowie Knochenfrakturen in sich schließt. Es sind aber auch die „reinen“ Fälle gesondert behandelt worden, sowohl bei den primären als auch bei den sekundären Sehnennähten. Die 59 primäre genähten Fälle kann man demnach in 41 „reine“ und 18 komplizierte Fälle, die sekundären Sehnennähte in 14 „reine“ und in 2 komplizierte Fälle gliedern.

Die Verletzungen betrafen 65 Männer und 10 Frauen.

Die primär genähten Fälle.

Unter den primär genähten Verletzungen befinden sich 31 Extensorsehnenverletzungen, 23 Flexorsehnenverletzungen und 5 Fälle, bei denen sowohl Extensoren als auch Flexoren verletzt wurden. Hinsichtlich der Lokalisation habe ich die Verletzungen in 8 Gruppen eingeteilt, je nachdem sie einen der 5 Finger, den Handrücken bezw. die Hohlhand oder mehrere Finger gleichzeitig betrafen.

Eine Einteilung in proximal-distaler Richtung konnte nicht gemacht werden, weil die näheren Angaben hierüber in den Krankenakten fehlten (Tabelle 1).

Tabelle 1.

	Extensoren					Flexoren				
Lokalisation	Anzahl	s. gut	gut	befried.	schl.	Anz.	s. gut	gut	befried.	schl.
Daumen	8	—	4	4	—	—	—	—	—	—
Zeigefinger	3	—	3	—	—	4	1	1	2	—
Mittelfinger	3	1	1	1	—	3	1	1	—	1
Ringfinger	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Handrücken (Hohlh.)	13	1	7	4	1	4	—	—	—	4
Mehr. Finger	1	1	—	—	—	2	—	1	—	1
Unterarm	2	—	1	1	—	1	—	1	—	—
Handgelenk	—	—	—	—	—	9	2	2	4	1
	31	3	17	10	1	23	4	6	6	7
		20		11			10		13	
		64,6%		*35,4%*			*43,4%*		*56,6%*	

Die Zusammenstellung in Tab. 1 zeigt, daß die Extensoren häufiger verletzt gefunden wurden als die Flexoren und eine bessere Prognose ergaben als diese. Am häufigsten sind von den Fingern der Daumen und der Zeigefinger verletzt worden (Beilverletzungen). Die höchste Zahl der Verletzungen bei den Extensoren trägt der Handrücken, dessen Resultate recht gut wurden. Die Zahl der Flexorverletzungen ist geringer, weil die Flexoren in geringerem Grade Verletzungen ausgesetzt sind als die Extensoren und eine geschütztere Lage als diese haben (Just, Lang).

Die Träger der Flexorverletzungen mit gutem Resultat sind meist junge Menschen, unter ihnen auch einige Verletzungen des Flexor palm. long., dessen Spätresultat in der Regel gut wird (Haegler, Lier, Lang).

Bezüglich der späteren Funktion habe ich die Fälle in den Rubriken „sehr gut" und „gut" als funktionell geheilt angesehen und die Fälle in den Rubriken „befriedigend" und „schlecht" den anerkannt schlechten Ergebnissen zugerechnet.

So bekommt man bei der Zusammenstellung der primär genähten Fälle (kompliziert und „rein") folgendes Ergebnis:

Bei den Extensoren 64,6%, bei den Flexoren 43,4% funktioneller Erfolg.

Die höchste Zahl schlecht geheilter primär genähter Flexoren findet man im Gebiete der Hohlhand. Alle 4 Fälle hatten eine Kontraktur zur Folge (Bier, O. Müller, Lier). Um unsere Zusammenstellung mit den Statistiken anderer Autoren vergleichen zu können, habe ich die „reinen" Fälle gesondert behandelt, deren Ergebnisse Tabelle 2 zeigt. Hier findet sich unter 26 Extensorenverletzungen in 61,5% der Fälle ein gutes funktionelles Resultat, unter 15 Flexorenverletzungen in 40% der Fälle guter Erfolg.

Tabelle 2.

„Reine" Fälle.

Extensoren					Flexoren				
Anzahl	s. gut	gut	befried.	schlecht	Anzahl	s. gut	gut	befried.	schl.
26	3	13	9	1	15	2	4	5	4
	16		10				6	9	
	61,5%		38,5%				40%	60%	

Nach den Resultaten sind die Fälle in 4 Gruppen: „Sehr gut" — „gut" — „befriedigend" — „schlecht" eingeteilt.

Sehr gut sind die Fälle, bei denen eine solche Wiederherstellung der Funktion eingetreten ist, daß nichts mehr auf eine Sehnenverletzung schließen läßt. Diese fanden sich vorwiegend bei Kindern.

Gut sind die Fälle zu nennen, die nach der Behandlung wieder dieselbe Kraft und Gebrauchsfähigkeit des Gliedes haben, wie vor der Verletzung, jedoch häufig über subjektive Beschwerden zu klagen haben.

Die befriedigenden Fälle betreffen solche Verletzte, die über subjektive Beschwerden klagen und auch einen objektiven Befund aufweisen,der aber nicht so groß ist, daß dadurch eine Erwerbsverminderung bedingt ist.

Als schlecht ist ein Fall dann zu bezeichnen, wenn Versteifungen und Kontrakturen eintraten, die den Verletzten um seine volle Arbeitsfähigkeit brachten und so eine dauernde Rente zur Folge hatten.

Eine Übersicht über die Instrumente, die die Verletzungen hervorriefen, ergibt folgendes Bild (Tab. 3).

Tabelle 3.

Instrumente	Anzahl
Beil	24
Messerartige Instrumente (Sense, Sichel)	12
Landwirtschaftliche Maschinen	7
Fabrikmaschinen	13
Glas	14
andere Ursachen	6

Die Übersicht zeigt, daß ungefähr ein Drittel der Unfälle beim Hantieren mit dem Beil entstanden sind.

Die Berufe, in denen eine dieser Verletzungen vorkommt, sind vor allen Dingen jene, bei denen diese Gegenstände vorwiegend gebraucht werden. Ungefähr die Hälfte (45%) der Verletzten sind Landleute, es folgen die Fabrikarbeiter und Handwerker mit gleich häufigem Vorkommen; es kommen dann die Unfälle (Glas) vorwiegend bei Jugendlichen und zuletzt 3 Suizidversuche, von denen einer tödlich ausging (Sepsis).

> Es handelt sich in diesem Falle um eine 35jährige Frau, die sich am linken Unterarm sämtliche Beuger mit dem Messer durchschnitt mit gleichzeitiger Durchtrennung der Art. uln. und des N. medianus. In der Klinik erfolgte Naht der Sehnen und der Nerven mit Verschluß der Hautwunde. Nach einigen Tagen Wohlbefindens trat eine ausgedehnte Sehnenscheidenphlegmone am Handgelenk auf. Es wurden sämtliche Nähte wieder eröffnet, und es zeigte sich, daß bei Druck auf den Handteller und aus der Tiefe Eiter hervorquoll. Spaltung der Sehnenscheiden. Am nächsten Tag rapide Verschlechterung, Temperatur 40° C, Puls 120/min. Nach 3 Tagen Exitus. Die Sektion ergab septische Milz.

Dies war der einzige Fall, der nach einer primären Sehnennaht tödlich ausging.

Bezüglich der Lokalisation der Verletzung ergab sich, daß die linke Hand und der Arm öfters verletzt wurden als rechts, was im Zusammenhang mit der Rechtshändigkeit steht (links: 45mal, rechts: 29mal).

Bei der linken Hand waren es zumeist glatte Durchtrennungen; sie fanden sich vorwiegend bei den Landarbeitern, während die Verletzungen rechts vielfach zerfetzt waren und mehr die Fabrikarbeiter betrafen. In einem Fall (Suizidversuch) waren beide Arme verletzt.

An Tabelle 4 sind 5 Fälle zusammengestellt, bei denen Extensoren und Flexoren verletzt wurden. Es handelte sich hier um Kreissäge- und Maschinenverletzungen, die infolge der starken Weichteilzerreißungen sehr zu Infektion neigten und demnach ein schlechtes Resultat zeigen mußten.

Tabelle 4.

Extensoren und Flexoren.

Lokalisation	Anzahl	s. gut	gut	befried.	schlecht.	Es wurden verletzt:				
Daumen	1	—	—	1	—	1	Flexor	u.	1	Ext.
Mittelfinger	1	—	—	1	—	1	„	„	1	„
Ringfinger	1	—	—	—	1	1	„	„	1	„
Handgelenk	1	—	—	1	—	5	„	„	1	„
Unterarm	1	—	—	—	1	2	„	„	2	„

3 von ihnen konnte man als befriedigend bezeichnen, während man die beiden anderen zu den schlecht geheilten Fällen rechnen mußte.

Beurteilt man die Verletzungen nach dem Zustand ihrer Wunde, so zeigt sich, daß die glatten Durchtrennungen in der Heiltendenz die zerfetzten Verletzungen übertreffen (Tab. 5).

Tabelle 5.

Zustand d. Wunde	Anzahl	sehr gut	gut	befriedigend	schlecht
glatt	35	6	16	10	3
zerfetzt	24	3	4	11	6

Von den Extensoren, die glatt durchtrennt waren, heilten 95,5% mit gutem Erfolg (bei Närvi 81,4%). Von den Flexoren mit glatter Durchtrennung heilten 85% mit gutem Ergebnis.

Nur 25% gute Resultate ergaben die Flexordurchtrennungen bei zerfetzter Wunde; deshalb ist hier die sekundäre Naht in Betracht zu ziehen (Ritter).

Da es sich bei fast allen Verletzungen um verschmutzte Instrumente und verschmutzte Haut gehandelt haben dürfte, heilten von den primär genähten (komplizierten und „reinen") Fällen 56,6% per secundam. Stelle ich aus den „reinen" Fällen die durch Infektion bedingten schlechten Ergebnisse zusammen, so ergeben sich 18,4% der Fälle (bei Närvi 8%, bei Dubs 11%).

4 Fälle hatten Gelenksteifheit zur Folge, und in 1 Fall kam es durch Nahtdehiszenz zu einem Mißerfolg. 1 Patient trug nach einer primären Sehnennaht am Daumen eine schwere Unterarmphlegmone davon, die gut ausging. Heute ist dieser Patient vollarbeitsfähig und der Daumen aktiv beweglich.

Stellt man von den 59 primär genähten Fällen die 18 komplizierten Fälle heraus, so verteilen sich diese folgendermaßen (siehe Tab. 6, Seite 19).

Bemerkenswert ist, daß sich aus den komplizierten Fällen trotz der Schwere der Verletzungen doch noch günstige Resultate ergaben. Es

handelt sich hier, wie die Tabelle angibt, um Jugendliche, die eine äußerst gute Tendenz zur Heilung besitzen und bei denen auch nie eine antitherapeutische Tendenz zu beobachten war (Lang).

Alle primäre genähten Verletzungen kamen innerhalb der ersten 12 Stunden zur Naht mit Ausnahme eines komplizierten Falles, der nach 24 Stunden zur Behandlung kam.

Tabelle 6. Komplizierte Fälle.

	Anzahl	sehr gut	gut	befried.	schlecht
Extensoren	5	1	2	2	—
Flexoren	8	3	1	2	2
Extensoren und Flexoren	5	—	—	3	2

sehr gut	gut	befriedigend	schlecht
16j. Mädch. Knochenfr. d. Endphal. 4. Fing. Gebrauch d. Fingers wie vor d. Unfall.	1. 18j. Mann. Met. carp. III (Handrücken) halbdurchgeschlagen (Beil). 2. 21j. Mann. Metacarpophal. gelenk eröffn. am Daumen.	1, Met. carp. ph. gelenk eröffn. am Mittelfinger. 2. Ausgedehnte Muskelzerreiß. a. Handrücken.	—
1. 18j. Mann. A. uln. u. N. med. durchschn. Nervennaht. Keine Störung der Sensibilität. 2. 6j. Mädch. N. uln. u. med. Keine Störung der Sensibilität. 3. 24j. Mann. Knochenfr. der Endphal. a. Mittelfinger.	15j. Mädchen. N. med. Nervennaht. Keine Sensibilitätsstörg.	1. Muskelzerreißungen über d. Handgelenk, nekrot. Gewebe. Kam nach 24 Stunden zur Behandlung. 2. N. med. durchschnitten, starke Infektion. Senkungsabszeß. 2 Monate in Behandlung.	1. Metacarp. phal. gelenk a. Mittelfinger eröffnet, starke Eiterung. 2. II. u. V. Finger abgequetscht. A. digit. com. durchschn. Vom III. Finger Metacarp. phal. gelenk eröffn. stark eitrige Sekretion.

sehr gut	gut	befriedigend	schlecht
—	—	1. Bruch der Metacarp. I. stark gequetschte u. verschmutzte Weichteile. Langandauernde eitrige Sekretion. 2. Durchschneidung d. A. uln. u. des N. uln. 3. Bruch der Phal. II am Mittelfing.	1. V. Finger zertrümmert, wird amputiert. Fraktur d. Grundgliedes am IV. Finger. Naht der Sehnen (1 Ext. u. 1 Flex.) an diesem Finger. 2. Klaffende verschmutzte Wunde am Handgelenk. An der radialen Seite zerfetztes Muskelgewebe, 4 Flex. u. 1 Ext. sind durchschn. Keine Eröffnung d. Handgelenks.

Aus folgender Zusammenstellung sind die Ergebnisse der funktionellen Erfolge bei primärer Naht der bis jetzt erschienenen Statistiken zu ersehen (Tab. 7).

Tabelle 7.

Autoren	Extensoren Anzahl	g. Resultat (%)	Flexoren Anzahl	g. Resultat (%)
1896 Haegler	65	77	35	45
1919 Dubs	235	50	117	10
1921 Lier	270	61	138	38
1923 Just	84	90	126	62
1925 v. Zweigbergk	477	80	174	45
1926 Närvi	68	70	52	17
1929 Bloch u. Bonnet	366	81	358	53
1932 Kiaer	52	42	96	21
1937 Chirurg. Klinik Würzburg („reine" Fälle)	26	61,5	15	40

Die sekundär genähten Fälle.

Da in den letzten Jahrzehnten die Meinung das Feld beherrschte, in jedem Falle die primäre Sehnennaht anzustreben (Schlatter, Witzel, Lang), sind auch an der hiesigen Klinik nur 16 Fälle von sekundärer Sehnennaht vorgefunden worden.

Über die Lokalisation und die Verteilung der Resultate gibt folgende Zusammenstellung eine Übersicht (Tabelle 8).

Tabelle 8. Sekundäre Nähte.

	Extensoren					Flexoren				
	Anzahl	s. gut	gut	befr.	schl.	Anzahl	s. gut	gut	befr.	schl.
Daumen	4	—	1	2	1	1	—	—	—	1
Zeigefinger		—	—	—	—	1	—	1	—	—
Mittelfinger	2	—	2	—	—	2	—	—	—	2
Handrücken (Hohlhand)	2	—	2	—	—	1	—	—	—	1
Handgelenk	—	—	—	—	—	2	—	1	1	—
Unterarm	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—
	8	—	5	2	1	8	—	2	2	4
			5		3			2		6
			62,5%		37,5%			25%		75%

Obschon das Operationsfeld aseptisch war, sind bei den Flexoren unter den 4 Fällen mit schlechtem funktionellem Ergebnis 3 Fälle, deren Mißerfolg durch Infektion bedingt war. Es kam hier zu starker Eiterung, die das atrophische Gewebe zur Verwachsung brachte, und so kam es zu einem schlechten Ergebnis. Die Forderung Böhlers, die Sehnennaht nur unter strenger Asepsis vorzunehmen, muß bei der sekundären Naht besonders beachtet werden.

Bezüglich der Heilerfolge bei den Extensoren besteht eine annähernde Übereinstimmung mit den Erfolgen der Extensorennähte bei primärer Naht (primär: 64,6%, sekundär: 62,5%).

Dagegen zeigt sich ein großer Unterschied bei den Flexoren; bei den sekundär genähten Flexoren wurden nur 25% gute Erfolge erzielt, was in Übereinstimmung mit den Resultaten der anderen Autoren steht.

Schaltet man von den 16 sekundären Nähten 2 komplizierte Fälle mit Kapselrissen aus, so ergeben sich aus diesen „reinen" Fällen folgende Resultate (Tabelle 9).

Tabelle 9.

Sekundäre Nähte („reine" Fälle).

Extensoren					Flexoren				
Anzahl	s. gut	gut	befried.	schlecht	Anzahl	s. gut	gut	befried.	schl.
7	—	5	2	—	7	—	2	2	3
	71,4%		28,6%			*28,6%*		71,4%	

Bei den sekundären Nähten wurde die früheste nach 3 Wochen, die späteste nach 4 Jahren gemacht. Die besten Spätergebnisse hatten die Fälle, die nach 4 Wochen oder spätestens nach einem halben Jahre zur Naht kamen. Bei denen, die nach einem Jahr kamen, gestaltete sich das Ergebnis wesentlich ungünstiger.

Hinsichtlich des Alters waren von allen Verletzten nicht ganz 50% im Alter zwischen 20 und 30 Jahren. Der jüngste Patient war 3 Jahre, der älteste 64 Jahre alt. Die beste Heiltendenz fand ich im ersten und zweiten Dezennium; doch ergaben sich bei Patienten über 50 Jahre in einigen Fällen recht gute Resultate, ein Zeichen dafür, daß es auch viel auf den Gesundungswillen des Patienten ankommt (Dubs, Lier).

Es wäre noch zu erwähnen, daß erst die Chirurgen der skandinavischen Länder sich für die sekundäre Sehnennaht eingesetzt haben. Sie belegen dies mit einer Reihe von Fällen, in denen sie mit der sekundären Naht gute Erfolge gehabt haben (Närvi, v. Zweigbergk).

In folgender Übersicht (Tabelle 10) sind die Resultate der Literatur bei sekundärer Naht zusammengestellt.

Tabelle 10.

Sekundäre Nähte in der Literatur mit gutem Resultat in %.

	Autor	Extensoren	Flexoren
1919	Dubs	23	0
1921	Lier	32	17
1923	Lang	66,6	0
1925	v. Zweigbergk	72	71,4
1926	Klinik Helsinki (Närvi)	20	0
1926	Poliklinik Helsinki (Närvi)	100	85,7

(100% = 3 Fälle, davon 1 Sehnentransposition und 2 Sehnentransplantationen).

Die Sehnennähte am Bein und am Fuß.

Kurz möchte ich noch die Ergebnisse an den großen Sehnen des Beins und des Fußes nach primärer Naht erwähnen, die nach Bier recht gute Spätergebnisse zeigen.

Von den 12 Sehnenverletzungen, die nur Männer betrafen, waren 7 Achillessehnendurchtrennungen, von denen 2 sehr gut, 4 gut und 1 Fall befriedigend wurden; in letzterem Falle kamen als Komplikation Gefäßdurchtrennungen hinzu.

Die übrigen 5 Fälle waren Extensorsehnendurchtrennungen am Fuß. 3 wurden gut, 1 befriedigend und 1 schlecht, letzterer wurde kompliziert durch Knochenbrüche der Mittelfußknochen und durch Gelenkkapselrisse. Die Instrumente, die die Verletzungen setzten, waren in 8 Fällen Mähmaschinen, in 2 Fällen Sensen, und in den beiden letzten Fällen war Glas die Ursache. Der jüngste Patient war 5 Jahre, der älteste 52 Jahre alt. 3 von den Verletzten waren Kinder im Alter von 5, 6 und 8 Jahren, die trotz der Schwere der Verletzung vollständig wiederhergestellt wurden.

Bezüglich der Nachbehandlung aller genähten Sehnen wurde das verletzte Glied in jedem Fall für 8 bis 10 Tage immobilisiert; danach erfolgten vorsichtige Bewegungsübungen mit nachfolgender Mechanotherapie, die sich oft Wochen und Monate hindurch erstreckte.

Bei einigen Patienten wird der schlechte Gesundungswille wohl auf eine gewisse Rentensucht zurückzuführen sein, was sich auch bei der Nachuntersuchung zeigte. Da durch die Notverordnungen bei vielen Geschädigten die Rente wegfiel, finden wir jetzt die Rentenempfänger nur noch bei den Schwergeschädigten, den Fällen mit funktionell schlechtem Ergebnis.

Die Renten bewegen sich zwischen 30% und 60%.

III.

Zusammenfassung.

Von den 87 komplizierten und unkomplizierten Sehnenverletzungen, die in der Chirurgischen Klinik und Poliklinik in Würzburg genäht wurden, waren 75 aus dem Gebiete der Hand und des Arms und 12 betrafen die Sehnen des Beins und des Fußes.

Eine Sonderstellung nehmen die Sehnenverletzungen der Finger, der Hand und des Arms ein.

Die Strecksehnenverletzungen waren in der Überzahl.

Die primäre Naht der Strecker führte in 64,6% der Fälle zu vollem Erfolg, während die Beuger 43,4% funktionelle Heilung zeigten.

Die sekundär ausgeführten Nähte zeigten bei den Streckern 62,5% gute Ergebnisse, eine Zahl, die nahe an die der primären Naht herankommt. Die Beuger dagegen wiesen nur 25% Heilerfolge auf. Die sekundäre Naht ist am günstigsten für das Spätresultat im ersten Jahr nach dem Unfall vorzunehmen.

Die ersten 20 Lebensjahre besitzen die beste Heiltendenz.

Nur 25% gute Resultate bei primärer Naht wurden bei Flexoren, deren Hautwunde zerquetscht oder zerfetzt war, erzielt.

Die Spätergebnisse der Sehnennähte am Bein und am Fuß waren vorwiegend gut.

Die Verletzten, bei denen die Sehnennaht mißlungen war, erhalten eine dauernde Rente.

Die niedrigste Rente beträgt 30%, die höchste 60%.

Literatur.

Bier, Beobachtungen über Regeneration beim Menschen. Deutsche Med. Wochenschr. 1917.

Braun, Allgemeine Operationslehre; chirurgische Operationslehre von Bier, Braun und Kümmell. Verl. Joh. Ambr. Barth, Leipzig.

Bloch u. Bonnet. Evolution et traitement des plaies des tendons de la main. Congrès Français de Chirurgie 1929 (Bibliografie).

Böhler, Technik der Knochenbruchbehandlung, 3. Aufl. Verlag W. Maudrich, Wien IX, 1932.

— Die Sehnennaht des praktischen Arztes, Medizinische Welt, 1930, Nr. 29.

Dubs, Die funktionelle Prognose der Sehnennaht. Korr. für Schweiz. Ärzte 1919 Nr. 51.

Iselin, siehe Lenormant.

Just, Über die funktionelle Prognose der Sehnenbehandlung. Archiv f. klin. Chirurgie 1923, Bd. 124.

Kiaer, Invalidideten efter Overskaering af Haandens Sener. Ugeskrift for Laeg. 1932 Nr. 94 (Vankann).

Lang, Zur funktionellen Prognose der Sehnennaht. Med. Klinik 1923, S. 530.

Lenormant u. Marc Iselin, Wiederherstellungsverfahren nach Hand- und Fingerverletzungen. Verh. 7. internationaler Kongreß für Unfallheilkunde und Berufskrankheiten in Brüssel 1935, 2, 601—641. Zentralorgan für die gesamte Chirurgie, 1936 Nr. 76 (Barthels).

Lier, Die funktionelle Prognose der offenen und funktionellen Sehnenverletzungen der Finger und der Hand. Arch. f. Orth. 1921, Nr. 19 S. 383.

Müller, O., Klinische Beobachtungen an Sehnennähten. B. z. klin. Chirurgie 1923, 128.

Müller, W., Die Chirurgie der Muskeln, Sehnen und Fascien. „Die Chirurgie" von Kirschner-Nordmann, Bd. II. Verl. Urban u. Schwarzenberg, 1930, Berlin.

Närvi, Beitrag zur Sehnenbehandlung und Sehnenruptur. Acta chirurg. scandinav. (Stockholm) 1926 Nr. 60.

Neumann, Referat über die Behandlung von Sehnenverletzungen, gehalten auf dem 7. internationalen Kongreß f. Unfallhlk. u. Berufskrankht. in Brüssel 1935 „Der Chirurg“ 1935 Nr. 23 (Schwarz).

Ritter, Die Sehnennaht im infizierten Gebiet. Med. Klinik 1917, Nr. 31.

Salomon, Zur Prognose und Heilung der Sehnennähte. Zentralblatt f. Chirurgie 1922.

v. Zweigbergk, Spätergebnisse der Fingersehnennähte (Stockholm) „Der Chirurg“, April 1936.

Lebenslauf.

Am 14. August 1911 bin ich als Sohn des Rektors Wilhelm Schuh und seiner Frau Maria, geb. Cartus, in Trier geboren.

In Trier besuchte ich die Volksschule und das Gymnasium, an dem ich 1932 die Reifeprüfung ablegte. Von 1932 bis 1937 studierte ich an der Universität Würzburg. Die ärztliche Vorprüfung legte ich 1934 ab und im Herbst 1937 unterzog ich mich der ärztlichen Staatsprüfung.

Die Arbeit wurde unter Leitung von Herrn Prof. Dr. Max. K a p p i s, dem ich hiermit für die Überlassung des Themas meinen besten Dank ausspreche, angefertigt.

Hiermit versichere ich ehrenwörtlich, daß ich die Arbeit selbständig verfaßt und keine andere Literatur als die angegebene benutzt habe.

Würzburg, den 15. November 1937.

Hans Schuh.